

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 29 45 977 A 1

51 Int. Cl. 3:
B 32 B 1/00
B 29 J 5/04

21 Aktenzeichen: P 29 45 977.8-16
22 Anmeldetag: 12. 11. 79
23 Offenlegungstag: 21. 5. 81

Behördenbescheinigung

DE 29 45 977 A 1

01 Anmelder:
Lignotock Verfahrenstechnik GmbH, 1000 Berlin, DE

02 Erfinder:
Kiss, Günter H., 1000 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

04 Fasermatte zur trockenen Herstellung von gepressten Formkörpern aus Zellulose- oder Lignozellulosefasern

BEST AVAILABLE COPY

A n s p r ü c h e

1. Fasermatte zur Fertigung von gepressten Formteilen im Trockenverfahren, bestehend aus einer vorverfestigten Schicht aus Zellulose- oder Lignozellulosefasern, oder aus Mischungen derartiger Fasern, die gegebenenfalls pulverförmige Zuschlagstoffe enthalten können und verformbaren Trägerschichten, mit denen die Faserschicht verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Faserschicht zwischen zwei gekreppten Trägerschichten fest verbunden angeordnet ist, vorzugsweise dadurch, dass die Trägerschichten in regelmässigen Abständen punkt- oder linienförmig fest miteinander verbunden sind.
2. Fasermatte nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Krepplung der Trägerschichten eine Kreuzkrepplung ist.
3. Fasermatte nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschichten aus gekreppten Kunst- oder Naturfasergeweben bestehen.
4. Fasermatte nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschichten aus gekreppten Kunststoffolien bestehen.
5. Fasermatte nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschichten aus gekreppten Metallfolien bestehen.
6. Fasermatte nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerfolien aus gekrepptem Papier bestehen.
7. Fasermatte nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die gekreppten Trägerschichten an Ober- und Unterseite der Matte aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen.

8. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschichten perforiert
sind.
9. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die gekreppten Trägerschichten
gefärbt sind.
10. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 9, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Farbe der Trägerschichten
der Farbe der gegebenenfalls eingefärbten Faserschicht näherungs-
weise entspricht.
11. Fasermatte nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Träger-
schichten ein wärmhärtendes duroplastisches Harz enthalten.
12. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 11, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschicht mit Hilfe eines
Klebers ganzflächig haftend auf der Faserschicht aufgebracht ist.
13. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 12, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der Kleber nach Anspruch 12 ein
thermoplastisch wirkender Kleber ist.
14. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 12, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der Kleber nach Anspruch 12 ein
Kontaktkleber ist.
15. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 14, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Trägerschichten mit dem Kleber
nach Anspruch 12 vorbeschichtet sind.

16. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 15, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die punkt- oder linienförmige Ver-
bindung der Trägerschichten untereinander durch textile Hilfs-
mittel, beispielsweise durch Nähen oder Steppen erfolgt ist.
17. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 15, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die punkt- oder linienförmige
Verbindung der Trägerschichten untereinander durch Kleben erfolgt
ist.
18. Fasermatte nach den Ansprüchen 1 - 15 und 17, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das punkt- oder linienförmige Ver-
kleben der Trägerschichten untereinander mit Hilfe der Kleber nach
den Ansprüchen 11 - 14 erfolgt ist.
19. Fasermatte nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verbin-
dungspunkte oder -linien der Trägerschichten in der Presswärme
lösbar sind.
20. Trockenverfahren zum Fertigen erfindungsgemässer Fasermatten,
bei denen die Matte durch Aufrieseln der mit mindestens einem Binde-
mittel versehenen Fasern auf ein Förderband, Schälen des oberen
Schüttbereiches und nachfolgendes Verdichten zwischen mindestens
einem Walzenpaar erzeugt wird, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass das Förderband aus der unteren, mit Kleber
vorbeschichteten oder besprühten Trägerschicht besteht, die von
einer Rolle abgezogen wird, dass nach dem Aufrieseln und Schälen
der Faserschicht die obere Trägerschicht von einer Vorratsrolle
zugeführt wird, wobei die Trägerschicht entweder mit Kleber vorbe-
schichtet ist oder der Kleber im Zuführungsbereich auf die Ober-
fläche der Schüttung und/oder die Haftseite der Trägerschicht

gesprüht wird, dass Trägerschichten und Faserschüttung gemeinsam die Verdichtungswalzen durchlaufen, und dass der so gebildete Mattenstrang ein zusätzliches Walzenpaar durchläuft, bei dem eine Walze Noppen in regelmässiger Anordnung besitzt, deren Höhe näherungsweise der Dicke des Mattenstranges entspricht, während die Gegenwalze eine Glattwalze ist.

21. Trockenverfahren nach Anspruch 20, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass beide Walzen des Walzenpaares, das den Verdichtungswalzen nachgeordnet ist, Noppen besitzen, die so angeordnet sind, dass jeweils die Noppen von Ober- und Unterwalze aufeinander treffen und die Summe der Noppenhöhe von Ober- und Unterwalze näherungsweise der Dicke des Mattenstranges entspricht.
22. Trockenverfahren nach den Ansprüchen 20 und 21, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Ober- und Unterwalze des letzten Walzenpaares zusätzlich Stacheln besitzen, deren Länge kleiner als die Dicke des Mattenstranges ist und die so angeordnet sind, dass sie beim Walzenlauf nicht aufeinander treffen und die Noppen der Gegenwalze nicht berühren.
23. Trockenverfahren nach Teilen des Anspruchs 20, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verdichtungswalzen selbst mit Noppen und/oder Stacheln mit den Merkmalen der Ansprüche 20, 21 und 22 versehen sind.
24. Trockenverfahren nach den Ansprüchen 20 - 23, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der fertige Mattenstrang auf Trommeln aufgewickelt wird.

12. November 1979

KCE Kiss Consulting Engineers Verfahrenstechnik GmbH
Douglasstrasse 9, D-1000 Berlin 33

Fasermatte zur trockenen Herstellung von gepressten
Formkörpern aus Zellulose- oder Lignozellulosefasern

Die Erfindung betrifft eine Fasermatte zum Fertigen von gepressten Formteilen im Trockenverfahren, bestehend aus einer vorverfestigten Schicht aus Zellulose- oder Lignozellulosefasern oder aus Mischungen derartiger Fasern, die gegebenenfalls pulverförmige Zuschlagstoffe enthalten können, und verformbaren Trägerschichten, mit denen die Faserschicht verbunden ist. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen der Matte.

Es ist bekannt, gepresste Formkörper aus Lignozellulosefaserstoffen dadurch herzustellen, dass die mit geringen Bindemittelmengen benetzten Fasern lose auf einen Endlosförderer aufgerieselt werden, dass die Höhe

der aufgetragenen Faserschicht mit Hilfe einer Schälwalze eingestellt wird und dass die Faserschicht gegebenenfalls nach einer Dämpfung zwischen mehreren Walzenpaaren verfestigt wird. Dadurch entsteht ein plattenförmiger endloser Strang, der schliesslich von einer geeigneten Schneidvorrichtung in Einzelplatten zerschnitten wird. Aus diesen Platten werden nach einem Zwischentransport ebene Zuschnitte gefertigt, die nach erneutem Dämpfen in eine Pressform eingelegt werden und in der Presse unter Aushärten des Bindemittels zu den endgültigen Formkörpern verpresst werden (DT-AS 12 24 919).

Bei einem derartigen Vorgehen besitzen die geschnittenen Einzelplatten zunächst nur geringes Formänderungsvermögen und nur geringe Bruchfestigkeit. Nach dem zur Erhöhung der Verformbarkeit notwendigen Dämpfen haben sie keinen wesentlichen inneren Zusammenhalt mehr, müssen sehr vorsichtig behandelt und transportiert werden und lassen sich wegen des geringen Faserzusammenhalts im gedämpften Zustand nur bedingt weiterverformen, ohne dass die beim Pressen auf Zug beanspruchten Werkstoffbereiche ausdünnen und Schwächezonen bilden.

Um diese Nachteile zu vermeiden wurde vorgeschlagen (DT-OS 14 53 416), ein Verfahren anzuwenden, bei dem vorverdichtete Fasermatten gedämpft und ein Verstärkungsgewebe auf die dampfbehandelte Faserplatte aufgelegt wird, welches dann unter einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Druck in die Fasermatte fest eingedrückt wird. Das Verstärkungsgewebe kann aus grobem Leinen oder aus Papiergewebe bestehen. Ein anderes dort beschriebenes Verfahren besteht darin, dass auf die endlos hergestellte Fasermatte ein Gewebe aufgelegt und dieses durch zwei übereinander angeordnete Walzen in die Fasermatte eingedrückt wird. Das Gewebe kann dabei vor dem Auflegen mit einem Thermoplast oder Duroplast beleimt werden. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht vor allem darin, dass der Verbund zwischen dem aufgelegten Verstärkungsgewebe und der Fasermatte beim Dämpfen vor dem Verformen weitgehend gelöst wird. Dadurch kommt es beim eigentlichen Pressvorgang zu erheblichen Relativbewegungen der

Einzelfasern, die aus ihrem ursprünglichen Verbund herausgezogen werden, so dass Schwächezonen und Risse im Formkörper entstehen.

Die Fasermatte mit Trägerschicht wird in ihren Eigenschaften verbessert durch Vorschläge, die in DT-PS 23 64 025 dargelegt werden. Hier wird eine Matte vorgeschlagen, die aus zwei Lignozellulosefaser-schichten besteht, zwischen denen eine verformbare Trägerschicht festhaftend angeordnet ist, wobei die vorgespresste Fasermatte eine Vielzahl von regelmässig verteilten Zonen verringerten Querschnitts aufweist. Durch dieses Vorgehen wird die Haftung der Trägerschicht auch beim Dämpfen verbessert, so dass sie Zugkräfte, die beim Verpressen auftreten, besser in der Matte verteilen kann. Zusätzlich lässt sich ein derartiger Mattenstrang nach dem Fertigen auf einer Rolle aufwickeln, wodurch Handhabung und Transport erleichtert werden.

Ein Nachteil von Fasermatten nach dem bisherigen Stand der Technik liegt darin, dass dann, wenn besonders dünnwandige Teile gefertigt werden sollen, die Fasermatten mechanisch so labil werden, dass sie weder transport- noch handhabungsfähig sind. Gerade für das Fertigen dünnwandiger Teile aber besteht heute aus Gründen der Werkstoffersparnis und aus Gründen der Gewichtsreduzierung (vor allem im Fahrzeugbau) ein vorrangiges Interesse.

Als weiterer Nachteil des bisherigen Standes der Technik muss die Tatsache angesehen werden, dass die beschriebenen Fasermatten aus hochwertigen Holzfaserwerkstoffen gefertigt sein müssen, wenn sie noch zufriedenstellende Verformungseigenschaften aufweisen sollen. Zumischungen von kosten- und rohstoffsparenden Zuschlagstoffen, beispielsweise in pulverisierter Form, sind nur sehr begrenzt möglich. Beispielsweise sind Zumischungen von entsprechend aufbereiteten Papierfasern, die aus minderwertigem Altpapier gewonnen werden, nicht möglich, da die Faserlänge des Altpapiers so gering ist, dass mit derartigen Zuschlägen nur ungenügender Mattenverbund (vor allem nach

dem Dämpfen) erreicht wird. Matten mit derartigen Zuschlägen besitzen ungenügende Verformungseigenschaften. Da es andererseits bekannt ist, dass verpresste Zellulose- oder Lignozellulosewerkstoffe mit hohem Anteil an Recycling-Bestandteilen durchaus noch befriedigende Werkstoffeigenschaften besitzen (D. Ruppin u. G. H. Kiss: "Formteile aus Müllaltpapier und Entrindungsabfällen", Maschinenmarkt 83/77 Heft 46), erscheint es wünschenswert, einen verbesserten Stand der Technik anzustreben, bei dem auch Rohstoffentlastungen durch Recycling-Werkstoffe für Fasermatten der beschriebenen Art möglich sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Fasermatten der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, deren Formgebungseigenschaften gegenüber dem bisherigen Stand der Technik verbessert sind, die auch das Verpressen der Matten zu dünnwandigeren Formteilen als bisher ermöglichen und bei denen ein erhöhter Zuschlag von pulverförmigen Füllstoffen, bzw. von Kurzfaserverwerkstoffen möglich ist. Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, Handhabungs- und Transportfähigkeit der Matten zu verbessern. Erfindungsgemäss geschieht dies dadurch, dass die Faserschicht zwischen zwei gekreppten Trägerschichten fest verbunden angeordnet ist, vorzugsweise dadurch, dass die Trägerschichten in regelmässigen Abständen punkt- oder linienförmig fest miteinander verbunden sind.

Der Vorteil erfindungsgemässer Matten besteht zunächst darin, dass die Faserschicht selbst mit den Presswerkzeugen nicht mehr in Berührung kommt. Hierdurch werden die Gleiteigenschaften erfindungsgemässer Matten während des Verpressens ebenso verbessert, wie die Trenneigenschaften nach dem Verpressen. Dies verbessert die Oberflächeneigenschaften der Fertigteile deutlich. Zusätzlich kann - während des Schliessvorganges des Werkzeuges - eine thermische Isolierung der Faserschicht von den Werkzeugoberflächen erreicht werden, wodurch verhindert wird, dass die Oberflächen der Faserschicht vorzeitig aushärten. Hierdurch lassen sich die Festigkeitseigenschaften der Faserschicht verbessern.

Das beiderseitige Abdecken der Faserschicht mit Trägerschichten vergrössert die wirksame Grenzfläche zwischen Faserschicht und Trägerschicht. Allein hierdurch lässt sich bereits die Rückwirkung des günstigen Verformungsverhaltens der Trägerschichten auf die Faserschicht erheblich verbessern. Das erfindungsgemässe Kreppen der Trägerschichten bedeutet dabei einen zusätzlichen, wesentlichen Vorteil. Die zum Stand der Technik gehörenden elastisch verformbaren Trägerschichten sind bis zum Versagen dehnfähig, d. h. sie decken den für die räumliche Verformung notwendigen Oberflächenbedarf aus ihrem Volumen und dünnen während der Verformung aus. Dabei sind sie im Rahmen ihrer Elastizität zunächst beliebig dehnbar, die Dehnung verteilt sich unkontrolliert auf die ganze Fläche. Da im Faserwerkstoff örtliche Dehnungen, die grösser sind, als die Oberdeckungslängen der Fasern, vermieden werden müssen, bedeutet das Zusammenwirken zwischen den zum Stand der Technik gehörenden elastischen Trägerschichten und der Faserschicht, dass örtliche Erschöpfungen des Dehnvermögens der Faserschicht durchaus auftreten können. Hierdurch wird die Formgebungsmöglichkeit von Fasermatten mit Trägerschichten nach dem Stand der Technik erheblich eingeschränkt. Im Gegensatz dazu enthalten gekreppte Trägerschichten die zur Formgebung notwendige Oberflächenreserve in der Kreppung selbst und müssen sie nicht durch einen Dickenverlust decken. Ist die Oberflächenreserve der Kreppung örtlich ausgenutzt, so werden anschliessend Zugkräfte in die Nachbarbereiche übertragen und deren Oberflächenreserve mitherrangezogen. Form und Intensität der Kreppung lassen sich so wählen, dass einmal die für die Formgebung benötigte örtliche Dehnfähigkeit sichergestellt ist und zum anderen die örtliche Dehnfähigkeit der Trägerschicht der Oberdeckungslänge der Fasern angepasst werden kann. Dadurch wird ein örtliches Versagen der Faserschicht selbst vermieden. Die grosse Oberfläche der Trägerschichten im gekreppten Zustand begünstigt zusätzlich die Kraftübertragung an der Grenzfläche zwischen Faser- und Trägerschicht. Es entsteht also insgesamt eine Matte, die imstande ist, ohne örtliches Versagen der Faserschicht Zugkräfte in nennenswerter Grösse auch in Aussenbereiche während der Verformung zu übertragen.

Dies ist aber das Kriterium für einen tiefziehfähigen Werkstoff. In (sicherlich nur begrenzt gültiger) Analogie zum Umformverhalten metallischer Blechwerkstoffe lässt sich der Vorteil erfindungsgemässer Matten etwa wie folgt erläutern: Die zum Stand der Technik gehörenden Fasermatten mit elastisch verformbaren Trägerschichten gestatten überwiegend nur Streckziehvorgänge, die auch bei Blechwerkstoffen nur begrenzte Umformungen ergeben. Erfindungsgemässe Fasermatten dagegen erlauben auch Formgebungen durch Tiefziehen. Tiefziehverfahren ergeben jedoch auch bei Blechwerkstoffen wesentlich höhere Umformungen.

Der Rückgang des Streckziehanteils an der gesamten Mattenverformung bedeutet eine gleichmässigere Dickenverteilung im Fertigteil. Hierdurch ergibt sich die besonders vorteilhafte Möglichkeit, Teile zu fertigen, deren Wanddicke deutlich geringer ist, als die der nach dem derzeitigen Stand der Technik gefertigten Teile. Beim heutigen Stand der Technik wird eine Fertigteildicke von etwa 2 mm als untere Grenze der technologischen Möglichkeit angesehen. Mit erfindungsgemässen Matten lassen sich noch Fertigteile mit Wanddicken von ca. 1 mm mit zufriedenstellender Qualität fertigen.

Da die Oberflächenvergrösserung gekreppter Trägerschichten beim Formen nur geringe Kräfte erfordert, können für erfindungsgemässe Matten Trägerschichten erhöhter Festigkeit verwendet werden. Das Pressteil besitzt dann eine Sandwich-Struktur, die aus einem mittelfesten Kern und hochfesten Deckschichten besteht. Die daraus resultierende Verbesserung von Festigkeit und Steifigkeit der Fertigteile ermöglicht es, Fertigteile mit gleichen Gebrauchseigenschaften dünnwandiger und damit werkstoff- und kostengünstiger herzustellen, als beim bisherigen Stand der Technik.

Das beiderseitige Abdecken der Fasermatte mit geschlossenen Trägerschichten vermindert zusätzlich das Risiko von Beschädigungen der Matten bei Transport und Handhabung.

Besonders wichtig ist dieser Gesichtspunkt dann, wenn dünnwandige Fertigteile angestrebt sind und die Fasermatten demzufolge nur geringe Dicke und damit Eigenstabilität besitzen. Vor allem die Bruchgefahr dünner Fasermatten beim Transport wird durch die beiderseitig aufgebrachte Trägerschicht erheblich reduziert.

Die vorteilhafte Möglichkeit, die Wanddicke von Fertigteilen im Bedarfsfall durch das Verwenden erfindungsgemässer Matten um etwa die Hälfte zu reduzieren, sei in ihrer Gesamtbedeutung noch einmal abschliessend erläutert. Über die Gewichts- und Werkstoffersparnis von 50 % hinaus reduziert sich die nötige Gesamtpresszeit auf etwa die Hälfte. Die Presszeit beim Verpressen von Holzfaserwerkstoffen wird im wesentlichen durch die mangelhafte Wärmeleitfähigkeit dieser Werkstoffgruppe bedingt. Eine Dickenverminderung bedeutet ein entsprechend schnelleres Durchwärmen (in der Praxis rechnet man mit festen Presszeiten pro Millimeter Werkstoff). Damit lässt sich der Auslastungsgrad der investitionsintensiven Grosspressen ebenso anteilig erhöhen wie die Anzahl der benötigten kostenintensiven Presswerkzeuge vermindert werden kann. Der Rationalisierungsgewinn, der mit erfindungsgemässen Matten erreicht werden kann, ist daher erheblich.

Das erfindungsgemässe punkt- oder linienförmige feste Verbinden der Trägerschichten miteinander in vorzugsweise regelmässigen Abständen verbessert die Gesamteigenschaften der Matte zusätzlich. Hierdurch werden Bereiche der Faserschicht gegeneinander abgegrenzt, die nur noch in sich verschiebbar sind, grösserflächig aber gegeneinander fixiert sind. Dadurch wird die Gefahr grossflächiger Verschiebungen der Fasermatten beim Pressvorgang vermieden, so dass insgesamt während der Verformung der Matte eine gleichmässige Materialverteilung erreicht wird. Dieser Effekt ist etwa vergleichbar mit dem Verhalten moderner punkt- oder linienförmig abgestepter Federbetten, bei denen eine gleichmässige Verteilung der Federfüllung auch dann sichergestellt ist, wenn das Bett geschüttelt oder gerollt wird.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Kreppung der Trägerschicht eine Kreuzkreppung ist. Hierdurch erhalten diese Schichten eine verbesserte Verformungsfähigkeit.

Günstig kann es ferner sein, wenn die Trägerschichten (beispielsweise durch Nadeln) perforiert sind. Die Perforation macht die Trägerschichten gasdurchlässig, so dass erfindungsgemässe Matten ohne Schwierigkeiten thermisch aufgeschlossen, beispielsweise gedämpft werden können. Zusätzlich begünstigt die durch die Perforation erzeugte Gasdurchlässigkeit das Entfeuchten der Matte während des Verpressens selbst.

Da die Verformungseigenschaften der Trägerschichten nicht mehr durch den Werkstoff selbst gegeben sein müssen, sondern durch die Kreppung bestimmt werden, können für erfindungsgemässe Matten alle kreppfähigen Werkstoffe als Trägerschichten verwendet werden. Gekreppte Gewebe aus Kunst- oder Naturfasern können ebenso verwendet werden wie gekreppte Kunststoffolien. Auch Trägerschichten aus gekreppten Metallfolien sind möglich, vor allem dann, wenn das Fertigteil grosse Widerstandsfähigkeit gegen Feuchteeinwirkung besitzen soll. Besonders vorteilhaft sind Trägerschichten aus gekrepptem Papier, da dieser Werkstoff kostengünstig zu erhalten ist und leicht verarbeitet werden kann. Erfindungsgemässe Fasermatten können darüber hinaus auch gekreppte Trägerschichten an Ober- und Unterseite der Matte aus unterschiedlichen Werkstoffen besitzen. Hierdurch ist es möglich, beispielsweise die Sichtseite des Fertigteils mit einer Trägerschicht zu versehen, die nach dekorativen Gesichtspunkten ausgewählt ist, während für die nicht sichtbare Gegenseite die Trägerschicht nach Kostengesichtspunkten gewählt wird.

Formteile aus erfindungsgemässen Matten können weiterhin dadurch verbessert werden, dass die gekreppte Trägerschicht gefärbt ist. Durch diese Massnahme ist es möglich, entweder auf eine Nachveredelung der Oberfläche überhaupt zu verzichten oder die Anzahl der benötigten Lackierungen zu verringern. In vielen Fällen werden Faser-

matten durchgefärbt, um ein Nachfärben von Bearbeitungskanten und nachträglich am Fertigteil angebrachten Durchbrüchen zu vermeiden. Sind bei erfindungsgemässen Matten die Faserschichten aus den genannten Gründen durchgefärbt, so ist es zweckmässig, wenn die Farbe der Trägerschichten der Farbe der eingefärbten Faserschicht wenigstens näherungsweise entspricht. Auf diese Weise kann Nacharbeit am Fertigteil vermieden werden.

Werden tränkfähige Trägerschichten verwendet, so kann es besonders vorteilhaft sein, wenn diese Trägerschichten ein warmhärtendes, duroplastisches Harz enthalten. Sie können beispielsweise mit Phenol- oder Melaminharzen vorgetränkt sein. Auf diese Weise entsteht beim warmen Verpressen eine hochveredelte, hochfeste Oberflächenschicht, die dem Fertigteil Sandwich-Eigenschaften verleiht. Besonders vorteilhaft ist dies beim Verpressen dünnwandiger Teile.

Im Gegensatz zum Stand der Technik, der der Erfindung zugrunde liegt, und bei dem die dort verwendeten Trägerschichten jeweils ganzflächig festhaftend mit der Faserschicht verbunden sind, ist es bei erfindungsgemässen Matten nicht in jedem Fall notwendig, dass die Trägerschichten ganzflächig festhaftend ausgeführt sind.

Durch die punkt- oder linienförmige feste Verbindung der Trägerschichten miteinander entstehen Bereiche, in denen die Faserschicht hinreichend gut zwischen den Trägerschichten fixiert ist. Für spezielle Formgebungsprobleme kann eine derartige Mattenausführung vorteilhaft sein. In der Regel wird es jedoch besser sein, die Trägerschichten mit Hilfe eines Klebers ganzflächig haftend auf der Faserschicht zu fixieren. Bei ganzflächiger Haftung der Trägerschichten verbessern sich die Krafteinleitungsbedingungen für die benötigten Umformkräfte.

Die hierfür verwendeten Kleber können thermoplastisch wirkende Kleber sein, es ist jedoch auch möglich, Kontaktkleber oder Lösungsmittelkleber zu verwenden. Besonders wirtschaftlich und fertigungstechnisch günstig ist es dabei, wenn die Trägerschichten mit dem jeweilig verwendeten Kleber vorbeschichtet sind.

Das erfindungsgemässe punkt- oder linienförmige Verbinden der Trägerschichten untereinander kann in an sich bekannter Weise durch textile Hilfsmittel erfolgen, beispielsweise durch Nähen oder Steppen. Fertigungstechnisch günstiger ist es jedoch, wenn die punkt- oder linienförmige Verbindung der Trägerschichten untereinander durch Kleben erfolgt. In diesem Fall lassen sich die entsprechenden Verklebungen der Trägerschichten mit Hilfe der Kleber erzeugen, mit denen auch die ganzflächige Haftung der Trägerfolie auf der Faserschicht bewirkt wird. Fertigungstechnisch und kostenmässig ist dies die günstigste Lösung.

Erfindungsgemässe Fasermatten sind - wie zum bisherigen Stand der Technik gehörende Fasermatten - vorzugsweise mit warmhärtenden Bindemitteln versehen und werden überwiegend warm zu Formteilen verpresst. Beim warmen Verpressen ist es besonders vorteilhaft, wenn die punkt- oder linienförmigen Verbindungen der Trägerschichten untereinander so ausgeführt sind, dass die Verbindungspunkte oder -linien in der Presswärme lösbar sind.

Während des Schliessens der Pressform üben dann die Verbindungspunkte die bisher beschriebenen Funktionen noch aus, nach intensiver Berührung mit den Pressflächen beim Aufbau des Pressdruckes lösen sich jedoch die Verbindungspunkte und ermöglichen in diesen örtlichen Bereichen einen Materialaustausch, so dass die Verbindungspunkte oder -linien sich auf dem Fertigteil nicht mehr abzeichnen. Sind die Trägerschichten durch textile Verfahren miteinander verbunden, so lässt sich die Lösbarkeit in der Wärme dadurch erreichen, dass thermoplastische Nähfäden verwendet werden. Bei Klebverbindungen kann die Verbindungsfestigkeit in der Wärme dadurch aufgehoben werden, dass Kleber verwendet werden, deren Bindekraft in der Wärme nachlässt.

Ein besonderer Vorteil erfindungsgemässer Matten besteht darin, dass ihre Verformungseigenschaften nicht mehr überwiegend durch die Güte der verwendeten Faserwerkstoffe bestimmt wird. So ist es beispielsweise bei zum Stande der Technik gehörigen Matten nicht oder nur sehr begrenzt möglich, Produktionsabfälle wieder mitzuwerten, da beim Aufbereiten der Produktionsabfälle die Faserlänge sich verkürzt und ein Zuschlag von aufbereiteten Produktionsabfällen die Verformungseigenschaften der Matte stark beeinträchtigt. Bei

erfindungsgemässen Matten dominiert die Verformungseigenschaft der Trägerschichten. Damit wird es möglich, die Produktionsabfälle (einschliesslich der aufbereiteten Trägerschichten) der Mattenfertigung vollständig zuzuführen und somit eine kostengünstige und rohstoffsparende abfalllose Produktion zu verwirklichen.

Erfindungsgemässe Fasermatten können in kontinuierlich arbeitenden Trockenverfahren gefertigt werden, die beispielsweise in den eingangs genannten Druckschriften zum Stand der Technik angegeben sind. Bei diesen Verfahren wird die Matte durch Aufrieseln der mit mindestens einem Bindemittel versehenen Fasern auf ein Förderband, Schälen des oberen Schüttbereiches und durch nachfolgendes Verdichten zwischen mindestens einem Walzenpaar erzeugt.

Dieser Stand der Technik kann für das Fertigen erfindungsgemässer Matten dadurch angepasst und verbessert werden, dass das Förderband, auf das die Fasern aufgerieselt werden, aus der unteren, mit Kleber vorbeschichteten oder besprühten Trägerschicht besteht, die von einer Rolle abgezogen wird. Nach dem Aufrieseln und Schälen der Faserschicht wird dann die obere Trägerschicht von einer Vorratsrolle zugeführt, wobei diese Trägerschicht entweder mit Kleber vorbeschichtet ist oder der Kleber im Zuführungsbereich auf die Oberfläche der Schüttung und/oder die Haftseite der Trägerschicht gesprüht wird. Trägerschichten und Faserschüttung durchlaufen dann die Verdichtungswalzen gemeinsam und der so gebildete Mattenstrang wird durch ein zusätzliches Walzenpaar geführt, bei dem eine Walze Noppen in regelmässiger Anordnung besitzt, deren Höhe näherungsweise der Dicke des Mattenstranges entspricht, während die Gegenwalze eine Glattwalze ist. Beim Durchlauf durch das letzte Walzenpaar drücken die Noppen der einen Walze die entsprechende Trägerschicht durch die Faserschicht hindurch, im Bereich der Noppen erfolgt dann eine punktförmige Druckverklebung der Trägerschichten, die aus dem vorhergegangenen Arbeitsgang mit Kleber beschichtet sind. Hierbei entstehen Klebeverbindungen, die unsymmetrisch zur Mittelebene der Matten angeordnet sind. Soll dies - beispielsweise aus Gründen einer verbesserten Mattenverformung - ver-

mieden werden, so ist es auch möglich, dass beide Walzen des Walzenpaares, das den Verdichtungswalzen nachgeordnet ist, Noppen besitzen, die so angeordnet sind, dass jeweils die Noppen von Ober- und Unterwalze aufeinander treffen, und die Summe der Noppenhöhe von Ober- und Unterwalze näherungsweise der Dicke des Mattenstranges entspricht. Auf diese Weise entstehen die Klebverbindungen symmetrisch in der Mittelebene der Matten.

Zum Fertigen erfindungsgemässer Matten können vorperforierte Trägerschichten verwendet werden. Soll dies aus Kostengründen unterbleiben, so lässt sich das erfindungsgemässe Fertigungsverfahren für die Matten dadurch weiterentwickeln, dass Ober- und Unterwalze des letzten Walzenpaares zusätzliche Stacheln besitzen, deren Länge kleiner als die Dicke des Mattenstranges ist, und die so angeordnet sind, dass sie beim Walzenlauf nicht aufeinander treffen und die Noppen der Gegenwalze jeweils nicht berühren. Auf diese Weise kann das günstige Perforieren der Trägerschichten durch Nadeln in einem Arbeitsgang mit der punkweisen Verklebung durchgeführt werden.

Es ist jedoch auch möglich, den Gesamtfertigungsaufwand für erfindungsgemässe Matten dadurch zu verringern, dass die Verdichtungswalzen selbst mit Noppen und/oder Stacheln der beschriebenen Art versehen sind, und ein zusätzliches Walzenpaar mit Noppen- oder Stachelwalzen entfällt. Neben entsprechenden Kostenersparnissen für die Produktionsanlage der Matten ergibt diese Weiterbildung auch eine Verkürzung der Länge der Produktionsanlage und somit Platzersparnis.

Infolge der günstigen Verformungseigenschaften der beiden Deckschichten und infolge der verschiebungssicheren Einbettung der Faserschicht in die Gesamtmatte können erfindungsgemässe Mattenstränge nach dem Fertigen auf Trommeln aufgewickelt werden und so rationell zwischengelagert und transportiert werden.

130021/0470

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO: 2427/207-104

SERIAL NO: 09/379,215

APPLICANT: Beckmann

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)